

1. Запропоновано методика вибору енергоємності імпульсних накопичувачів енергії для застосування в електроприводах тролейбусів з урахуванням реальних режимів руху.

2. Виконано електричну принципову схему електроприводу постійного струму, яка буде мати наступні переваги перед існуючими:

- можливо реалізувати плавне регулювання потужності в заданому діапазоні при заряді і розряді ІНЕ;

- забезпечити заряд і розряд ІНЕ при напрузі джерела живлення в робочому діапазоні (270 - 600 В);

- зменшити пульсації струму, що протікає через ІНЕ при його заряді та розряді;

- забезпечити високий ККД циклу "заряд-розряд" вище 95%;

- використовувати ІНЕ з робочим діапазоном напруги меншим, ніж у джерела живлення;

- зменшити кількість необхідних комутаційних апаратів.

Отримані залежності строку окупності від енергоємності імпульсного накопичувача при різних річних пробігах тролейбуса. Показано, що строк окупності до 6 років можливий при енергоємності ІНЕ до 300 КДж.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІНИ ККД ЧАСТОТНО-КЕРОВАНОГО АСИНХРОННОГО ДВИГУНА ПРИ ПЕРЕМІЖНОМУ РЕЖИМІ S6

Белевцов Є.В., Дирява Є.О.

Науковий керівник – Петренко О.М., д-р техн. наук, доцент

У зв'язку з постійним зростанням цін на енергетичні ресурси зростає їх питома вага в собівартості продукції. На сьогоднішній день питома вага становить 30-50%, що в кілька разів перевищує аналогічні показники заводських фірм і призводить до неконкурентоспроможності продукції на внутрішньому і зовнішньому ринках. Високий рівень залежності вітчизняної економіки від зовнішніх джерел енергетичних ресурсів і постійне зростання їх цін зумовлюють актуальність проблеми енергозбереження.

Основним споживачем (близько 60%) вироблюваної електроенергії є електричні двигуни. Серед них найбільше застосування знаходять асинхронні двигуни. Тільки в промисловості України в експлуатації знаходиться близько 6 млн. шт. асинхронних двигунів, а в цілому в Україні експлуатуються десятки мільйонів асинхронних двигунів. У зв'язку з цим навіть незначне поліпшення техніко-економічних показників електроприводів на базі асинхронних двигунів в масштабах країни дає значну економію електроенергії.

Одним з найбільш ефективних способів поліпшення техніко-економічних показників електроприводів є заміна нерегульованих елект-

роприводів регульованими. У розвинених країнах частка регульованих електроприводів досягається 40-50% від загальної кількості. В Україні ця частка становить кілька відсотків. У той же час, використання регульованих приводів дає такі переваги:

- рішення задач подальшої механізації і автоматизації виробництва;
- удосконалення існуючих і розробки нових технологічних процесів;
- зниження собівартості, підвищення якості і конкурентоспроможності продукції;
- розширення внутрішніх і зовнішніх ринків збуту продукції.

У залежності від призначення, діапазону регулювання, потужності і багатьох інших чинників можуть використовуватися ті чи інші типи регульованого електроприводу. Протягом останніх 40 років найбільш перспективним є регулювання електроприводу на базі асинхронних двигунів і напівпровідникових перетворювачів частоти (РЕП АД). Застосування РЕП АД забезпечує:

- вдосконалення технологічних можливостей устаткування;
- суттєве енерго – та ресурсозбереження шляхом оптимізації режимів роботи обладнання;
- збільшення ресурсу роботи електротехнічного і механічного устаткування за рахунок плавного регулювання, відсутності пускових струмів підвищення кратності і механічних ударних навантажень;
- автоматизацію управління комплексами технологічних установок.

Новим напрямком у застосуванні РЕП АД є їх використання в цілях підвищення енергетичних показників двигунів.

Характерною особливістю роботи асинхронних двигунів в складі багатьох приводів є нерівномірність навантаження, що викликається технологічними умовами виробництва. Наприклад, для асинхронних двигунів системи власних потреб електростанцій по мірі завантаження двигуни розділяються:

$(1,0-0,75) P_{2N}$ - 32% загальної кількості;

$(0,75-0,5) P_{2N}$ - 45% загальної кількості;

$(0,5-0,25) P_{2N}$ - 23% загальної кількості.

Таким чином, більшість асинхронних двигунів системи власних потреб суттєво недовантажені, що призводить до значного зниження їх енергетичних показників. Зменшення навантаження до $0,5 P_{2N}$ призводить до зниження ККД на 3-4% $\cos \varphi$ на 20-22%, при зменшенні навантаження до $0,25 P_{2N}$ зниження становить 13-16% і 37-45% відповідно [1].

Радикальним заходом, що забезпечує поліпшення енергетичних по-

казників двигунів працюючих при широкому діапазоні навантажень, є заміна нерегульованих асинхронних двигунів на регульовані. Найбільш ефективна така заміна в приводах з вентиляторним навантаженням. При цьому регулювання потужності двигуна відбувається за рахунок зміни частоти і напруги за квадратичним законом. На прикладі асинхронного двигуна привода димососа АН-4-17-45-10 встановлено, що для нижчого порогу корисної потужності $P_2 = 0,4 P_{2N}$ при використанні квадратичного закону регулювання енергетичний коефіцієнт K_e дорівнює добутку ККД і $\cos\varphi$ збільшується на 25,7 % від свого значення для нерегульованого двигуна.

ВПРОВАДЖЕННЯ ПНЕВМОРЕСОРНОЇ ПІДВІСКИ ДЛЯ ВАГОНІВ МЕТРОПОЛІТЕНУ

Колесніков О.В., Клець М.В.

Науковий керівник – Скуріхін В.І., канд. техн. наук

Метрополітен повинен забезпечувати високу надійність і безпеку руху; надання максимум зручностей для пасажирів при мінімальній вартості перевезень; високу швидкість повідомлення і достатню провізну спроможність; необхідну частоту і регулярність руху на лінії; гарну маневреність і високі тягово-динамічні властивості, як при відокремлених дорожніх пристроях, так і при роботі в загальному транспортному потоці; мінімальний шум, створюваний рухомим складом.

Важливою системою вагона є ресорне підвішування від якого залежить комфортність пересування пасажирів. На сучасних вагонах метрополітену використовується ресорне підвішування на циліндричних пружинах центральній та буксовій ступені. Але ж така підвіска має постійну жорсткість при різній вазі кузова вагона. В роботі пропонується пневматична підвіска, яка в залежності від ваги надресорної будови міняє свою жорсткість.

Виходячи з досліджень пневматичне ресорне підвішування має кращі показники в порівнянні з пружинним підвішуванням.

Значення коефіцієнтів динаміки з пневматичним підвішуванням $K_{дц1,2}$ менше на 31,8-34,9% у порівнянні з пружинним підвішуванням, а для коефіцієнта динаміки $K_{дц3,4}$ - на 32,6-30,5%.

Коефіцієнт плавності ходу для пневматичного підвішування візка 1 вагона метрополітену у всьому діапазоні швидкостей значення цього коефіцієнта менше на 9,2-15,6%, ніж для пружного підвішування, а для візка 2 – на 13,3-4,5%.